

## **ANALISIS HAMBATAN DAN KESULITAN PENGGUNAAN I-V METER ELKAHFI 100 UNTUK MENGGARAKTERISASI KOMPONEN ELEKTRONIKA**

**Dedy Hamdani**

Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan PMIPA FKIP UNIB

Email : [dedyham@yahoo.com](mailto:dedyham@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Elektronika adalah mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa Fisika Institut Teknologi Bandung (ITB). Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang karakteristik komponen listrik dan aplikasinya dalam rangkaian sederhana. Untuk mengetahui apakah alat ini berguna bagi mahasiswa untuk melakukan karakterisasi komponen elektronika, perlu dilakukan suatu penelitian tentang analisis hambatan dan kesulitan penggunaan I-V Meter ELKAHFI 100. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa ITB yang mengambil matakuliah elektronika pada tahun akademik 2006/2007 (69 orang) dan tahun akademik 2007/2008 (63 orang). Instrumen yang digunakan untuk mengamati hambatan dan kesulitan penggunaan I-V Meter adalah angket (kuisisioner). Dari penelitian sebaran angket pada mahasiswa yang mengikuti praktikum I-V meter dapat disimpulkan bahwa responden tidak mengalami hambatan dan kesulitan dalam praktikum I-V Meter. Responden tidak mengalami hambatan dalam hal pengoperasian I-V Meter baik secara hardware maupun software. Begitu juga peranan asisten dalam praktikum dapat membantu kesulitan yang dihadapi responden selama praktikum.

Kata kunci: *elektronika, analisis hambatan dan kesulitan. I-V meter ELKAHFI*

### **PENDAHULUAN**

Elektronika adalah mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa Fisika Institut Teknologi Bandung (ITB). Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang karakteristik komponen listrik dan aplikasinya dalam rangkaian sederhana. Dengan melakukan pengukuran karakterisasi komponen elektronika, mahasiswa dapat memahami karakteristik komponen tersebut dan mudah menggunakannya dalam membuat rangkaian aplikasi sederhana.

Salah satu alat yang dapat mengkarakterisasi komponen listrik adalah I-V Meter ELKAHFI 100. I-V Meter ini dapat mengkarakterisasi komponen-komponen

listrik, seperti resistor, dioda, dioda zener dan *light emitting diode* (LED). Alat ini mampu mengukur arus dari 100 pA sampai 14 mA. Selain mudah digunakan, alat ini juga dilengkapi dengan RS 232 untuk komunikasi dengan komputer.

Untuk mengetahui apakah alat ini berguna bagi mahasiswa untuk melakukan karakterisasi komponen elektronika, perlu dilakukan suatu penelitian tentang analisis hambatan dan kesulitan penggunaan I-V Meter ELKAHFI 100. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa ITB yang mengambil matakuliah elektronika pada tahun akademik 2006/2007 (69 orang) dan tahun akademik 2007/2008 (63 orang).

Instrumen yang digunakan untuk mengamati hambatan dan kesulitan penggunaan I-V Meter adalah angket (kuisisioner). Angket berisi item-item (butir) pertanyaan tentang hambatan dan kesulitan dalam melakukan pengukuran karakterisasi komponen elektronika menggunakan I-V Meter. Data yang diperoleh dari angket akan dianalisis untuk memperoleh informasi tentang hambatan dan kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam melakukan karakterisasi komponen elektronika. Angket yang digunakan bersifat tertutup, artinya mahasiswa tinggal memilih jawaban yang telah disediakan dalam angket. Skala yang digunakan adalah skala Guttman dengan dua pilihan jawaban yaitu **ya** (skor 1) dan **tidak** (skor 0). Jumlah item angket yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 40 item.

#### **DESKRIPSI HARDWARE I-V METER ELKAHFI 100**

Gambar 1 memperlihatkan gambar alat I-V Meter ELKAHFI 100. I-V Meter terdiri dari sumber tegangan yang dapat diprogram, subnano-amperemeter dan tempat uji (*test fixture*) dimana komponen elektronik diletakkan, antarmuka (*interface*) RS232 untuk komunikasi antara I-V Meter dan komputer. Alat ini dibuat dengan menggunakan dua buah IC penting yaitu C8051F006 (produksi Silicon Laboratories) dan SoC (system-on-a-chip) LOG112 (produksi Burr-Brown).

Fitur C8051F006 antara lain (a) Mikrokontroler keluarga 8051 yang cepat (dengan clock 25MHz) dengan 32 kilobyte memori flash In System Programming (ISP), (b) Random Access Memory (RAM) 2304 byte, (c) Dua buah Digital to Analog Converter (DAC) 12-bit, dan (d) Analog to Digital Converter tipe SAR (*Successive Approximation Register*) 12-bit. Sementara fitur LOG112 antara lain (a)

Penguat logaritmik yang presisi, berupa pengubah arus ke tegangan dengan tegangan offset DC rendah, drift temperatur rendah dan rentang input (arus dalam rentang 100 pA sampai 3.5 mA), (b) Tegangan referensi 2.5 V digunakan untuk membangkitkan referensi arus yang presisi, dan (c) Op-amp berkualitas tinggi untuk tujuan umum.

Mikrokontroler, DAC 12-bit dan pengkondisi sinyal membentuk sumber tegangan DC yang dapat diprogram. data digital 12-bit disediakan pada mikrokontroler diberikan oleh DAC dan diproses oleh pengkondisi sinyal. Sumber tegangan DC yang dapat diprogram mampu memberikan tegangan DC dalam rentang 0 sampai 9.6 volt.



Gambar 1. Gambar I-V Meter ELKAHFI 100

Subnano-amperemeter dikumpulkan dari elektrometer dengan pengkondisi sinyal, ADC 12-bit dan mikrokontroler. Elektrometer dibuat dari SoC LOG112, yang dikategorikan sebagai elektrometer logaritmik dan berbeda dari elektrometer linier, mengubah arus yang terukur menjadi tegangan analog. Tegangan analog kemudian digunakan oleh pengkondisi sinyal, didigitalkan dengan ADC dan diproses oleh mikrokontroler untuk memperoleh nilai arus yang diukur. Subnano-amperemeter mampu mengukur arus dari 14 mA hingga 100 pA. Tegangan diberikan oleh sumber tegangan yang dapat diprogram dan arus yang diukur oleh subnano-amperemeter ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dan disimpan dalam memori flash berkapasitas tinggi I-V Meter. Tegangan dan arus diakumulasikan dalam memori

flash kemudian dikirim ke komputer melalui antarmuka RS232. Terakhir, data diproses dengan software untuk mendapatkan plot arus-tegangan.

Software I-V Meter didisain untuk menampilkan menu yang ditampilkan oleh LCD dan untuk membolehkan I-V Meter bekerja dengan atau tanpa intervensi komputer. Menu software mencakup pengesetan parameter pengukuran (tegangan, rentang tegangan, arus maksimum, kecepatan pengukuran), modus penyimpanan data (menyimpan data ke memori flash atau mengirim data langsung ke komputer), dan pengesetan komunikasi (pemilihan port dan baudrate).

### **DEFINISI HAMBATAN DAN KESULITAN**

Secara bahasa, hambatan adalah halangan atau rintangan. Sedangkan dalam penelitian ini, hambatan adalah sesuatu yang menyebabkan terganggunya aktivitas praktikum yang datang dari luar mahasiswa. Adapun kesulitan secara bahasa berarti kesukaran atau kesusahan. Kesulitan dalam penelitian ini dimaksud sebagai kesukaran atau kesusahan yang dihadapi mahasiswa dalam kegiatan praktikum yang berasal dari mahasiswa itu sendiri.

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **DESAIN ANGKET HAMBATAN DAN KESULITAN**

Berdasarkan definisi hambatan dan kesulitan diatas, maka angket didisain dengan hambatan dan kesulitan sebagai variabel yang diteliti. Variabel hambatan dapat dibagi menjadi dua sub variabel pengamatan, yaitu subvariabel pengoperasian alat dan asistensi selama praktikum. Subvariabel pengoperasian alat mencakup aspek (1) hardware I-V Meter dan (2) software I-V Meter. Sedangkan subvariabel asistensi selama praktikum meliputi aspek (1) asistensi dari asisten dan (2) asistensi dari dosen pembimbing.

Adapun variabel kesulitan dibagi menjadi dua subvariabel juga, yaitu pemahaman buku penuntun dan pembuatan laporan. Aspek yang ditinjau dari subvariabel pemahaman buku penuntun adalah (1) tujuan, alat dan bahan praktikum, (2) teori praktikum dan (3) prosedur percobaan dan gambar rangkaian. Sementara aspek yang ditinjau pada subvariabel pembuatan laporan adalah (1) tugas

pendahuluan, (2) pengolahan data praktikum dan (3) laporan praktikum. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Disain instrumen angket.

Variabel	Sub Variabel	Aspek	Jml. Item	No. Item
<b>Hambatan</b>	Pengoperasian	Hardware I-V Meter	2	13,14
	Alat	Software I-V Meter	3	15,16,17
	Asistensi	Asistensi dari asisten	2	38,39
	Selama Praktikum	Asistensi dari dosen pembimbing	1	40
<b>Kesulitan</b>	Pemahaman Buku	Tujuan, alat dan bahan praktikum	4	1,2,3,12
		Teori praktikum	6	4, 33-37
	Penuntun	Prosedur percobaan dan gambar rangkaian	6	6-11
		Tugas pendahuluan	1	5
	Pembuatan laporan	Pengolahan data praktikum	11	18-28
		Laporan praktikum	4	29-32

### UJI BUTIR ANGKET

Butir-butir angket yang dibuat harus diuji terlebih dahulu. Uji butir angket ini terdiri dari uji validitas dan uji reabilitas butir angket. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah angket tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur dan apakah angket tersebut memberikan hasil pengukuran yang konsisten. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi point biserial

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (1)$$

Dimana  $r_{pbis}$  adalah koefisien korelasi point biserial,  $M_p$  adalah mean skor total dari subjek-subjek yang mendapat skor 1 yang dicari korelasinya dengan tes,  $M_t$  adalah mean skor total (skor rata-rata dari seluruh responden),  $S_t$  adalah standar deviasi total,  $p$  adalah proporsi responden yang mendapat skor 1 dan  $q$  adalah proporsi responden yang mendapat skor 0 ( $q = 1 - p$ ). Kriteria pengujian pada interval kepercayaan 95% adalah bila  $r_{pbis} > r_{kritis}$ , angket dinyatakan valid. Nilai  $r_{kritis}$  untuk

tingkat kepercayaan 95% pada responden berjumlah 69 orang dan 63 orang adalah 0,254<sup>[3]</sup>. Uji reabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus KR-20

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ \frac{V_t - \sum(pq)}{V_t} \right] \quad (2)$$

Dimana  $r_{11}$  adalah reabilitas angket,  $k$  adalah banyaknya butir pertanyaan dan  $V_t$  adalah variansi total. Angket dinyatakan reliabel jika  $r_{11}$  lebih besar dari  $r_{kritis}$ . Angket yang telah diisi, dikumpulkan untuk kemudian dianalisis. Analisis data dilakukan dengan menggunakan rumus nilai  $P$

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (3)$$

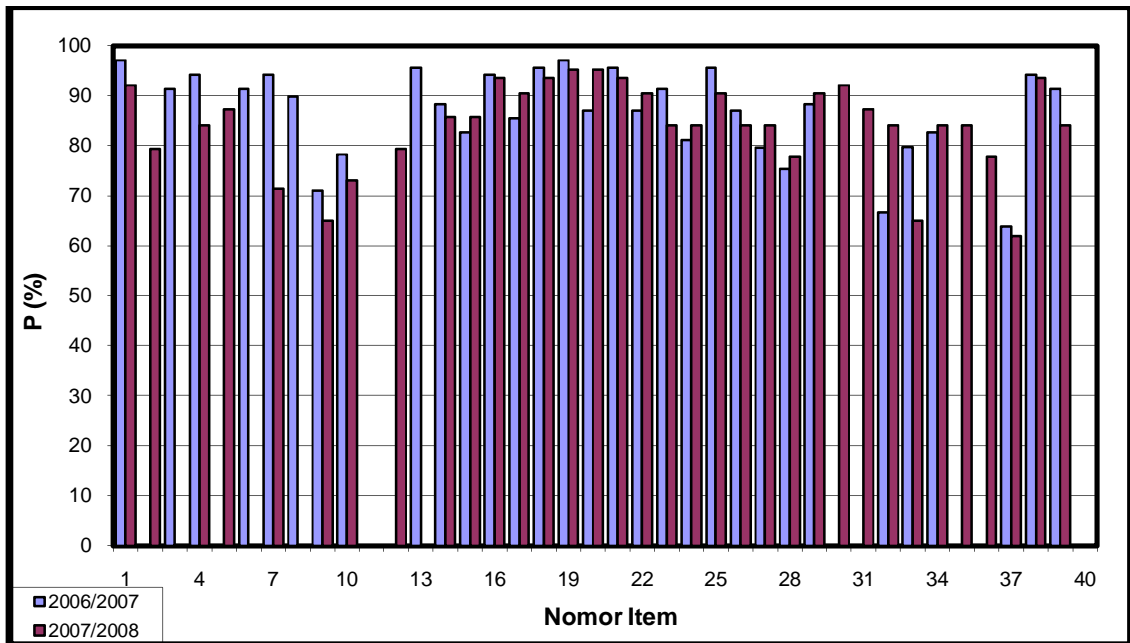
Dimana  $P$  adalah nilai presentase yang diharapkan,  $f$  adalah jumlah mahasiswa yang menjawab Ya dan  $N$  adalah jumlah responden. Data angket dideskripsikan sebagai berikut, (1) Jika presentase yang menjawab **ya** antara 0-50% untuk jenis pertanyaan positif maka item tersebut termasuk faktor yang mempengaruhi hambatan dan kesulitan mahasiswa dalam praktikum dan (2) Jika presentase yang menjawab **ya** antara 50-100% untuk jenis pertanyaan negatif maka item tersebut termasuk faktor yang mempengaruhi hambatan dan kesulitan mahasiswa dalam praktikum.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi point biserial (pers. 1). Seema Varma telah membuat cara menghitung koefisien  $r_{pbis}$  dengan lebih cepat menggunakan aplikasi *spreadsheet* Microsoft Excel<sup>[2]</sup>. Berdasarkan hasil uji validitas, terdapat 9 item yang tidak valid pada tahun akademik 2006/2007 (butir nomor 2, 5, 11, 12, 30, 31, 35, 36 dan 40) dan 6 item yang tidak valid pada tahun akademik 2007/2008 (butir nomor 3, 6, 8, 11, 13 dan 40). Butir-butir angket yang tidak valid tidak digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden yang

memilih jawaban Ya (nilai  $P$ , pada pers. 3). Nilai  $P$  untuk setiap butir item diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Presentase jawaban butir angket dalam persen.

Hasil analisis setiap subvariabel ditampilkan sebagai berikut. Dalam subvariabel pengoperasian alat I-V Meter (butir nomor 13 - 17), terdapat butir angket nomor 13 pada tahun akademik 2007/2008 tidak valid. Tetapi dapat dinyatakan bahwa pengoperasian alat bukan merupakan hambatan bagi mahasiswa dalam praktikum I-V Meter. Mahasiswa dapat melakukan set-up untuk pengukuran karakterisasi komponen listrik dan mengoperasikannya dengan mudah baik secara *hardware* maupun *software*. Terlihat juga bahwa mahasiswa pada tahun akademik 2006/2007 lebih mampu dalam hal melakukan set-up I-V Meter dan mengoperasikan software I-V Meter.

Pada subvariabel peranan asisten (butir nomor 38 - 40), terlihat bahwa butir angket nomor 40 tidak valid, baik pada tahun akademik 2006/2007 maupun 2007/2008. Dapat dilihat bahwa faktor asisten tidak menjadi hambatan bagi mahasiswa. Asisten menguasai materi dan peralatan yang digunakan dalam praktikum I-V Meter serta ketika ditanya, asisten memberi jawaban yang jelas. Dapat

juga disimpulkan bahwa asisten pada tahun akademik 2006/2007 lebih menguasai materi praktikum dan peralatan yang digunakan serta lebih jelas memberi jawaban ketika ditanya.

Nilai  $P$  pada subvariabel pemahaman terhadap buku penuntun (butir nomor 1 – 4, 12, 33 – 37) adalah sebagai berikut. Mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam mengetahui tujuan praktikum, penuntun praktikum dan prosedur percobaan dan gambar rangkaian. Mahasiswa mengetahui alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum. Selain itu, alat dan bahan juga selalu tersedia selama praktikum berlangsung. Mahasiswa dapat mengetahui kurva karakteristik arus-tegangan untuk setiap komponen listrik, baik resistor, dioda, dioda zener dan LED. Dari empat komponen listrik tersebut, resistor dan dioda merupakan komponen yang paling banyak diketahui oleh mahasiswa, lalu dioda zener dan LED. Mahasiswa memahami langkah-langkah percobaan dan bisa melakukan pengukuran berdasarkan langkah-langkah yang terdapat pada penuntun, karena penuntun telah disusun secara sistematis. Mahasiswa juga tidak mengalami kesulitan dalam memahami landasan teori dan gambar rangkaian percobaan yang terdapat dalam penuntun praktikum.

Nilai  $P$  pada subvariabel pembuatan laporan (butir nomor 5, 18 – 32) adalah sebagai berikut. Dalam hal pengolahan data praktikum, mahasiswa tidak mengalami kesulitan. Mahasiswa bisa memperoleh data pengukuran untuk komponen-komponen listrik yaitu dioda, dioda zener, LED, baik untuk bias maju maupun untuk bias mundur, dan resistor. Mahasiswa juga tidak mengalami kesulitan dalam mengolah data hasil praktikum. Mahasiswa pada tahun akademik 2006/2007 lebih mudah mendapatkan data pengukuran untuk dioda, dioda zener dan LED yang dibias maju, sedangkan mahasiswa pada tahun 2007/2008 lebih mudah mendapatkan data pengukuran untuk dioda, dioda zener dan LED yang dibias mundur. Membuat laporan praktikum juga bukan merupakan hal yang membuat mahasiswa merasa kesulitan. Berdasarkan hasil praktikum, mahasiswa mendapatkan bahwa kurva karakteristik untuk resistor, dioda, dioda zener dan LED sesuai dengan teori.



### Uji reabilitas

Uji reabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus KR-20 (pers. 2). Angket dikatakan reliabel jika  $r_{11}$  lebih besar dari  $r_{kritis}$ . Reliabilitas angket pada tahun akademik 2006/2007 adalah 0,9536 dan pada tahun akademik 2006/2007 adalah 0,8834. Terlihat bahwa reabilitas instrumen lebih besar dari  $r_{kritis} = 0,254$  (responden berjumlah 69 orang dan 63 orang). Berdasarkan uji reliabel ini, dapat dikatakan bahwa angket yang dibuat telah reliabel.

### KESIMPULAN

Dari penelitian sebaran angket pada mahasiswa yang mengikuti praktikum I-V meter dapat disimpulkan bahwa responden tidak mengalami hambatan dan kesulitan dalam praktikum I-V Meter. Responden tidak mengalami hambatan dalam hal pengoperasian I-V Meter baik secara hardware maupun software. Begitu juga peranan asisten dalam praktikum dapat membantu kesulitan yang dihadapi responden selama praktikum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Iwandri, Seplan, 2005, Deskripsi Hambatan Dan Kesulitan Dalam Praktikum Elektronika Dasar II Pada Mahasiswa Fisika FKIP UNIB Tahun Akademik 2004/2005. Skripsi. Bengkulu
- Varma, Seema, Preliminary Item Statistic Using Point-Biserial Correlation and P-Value. [www.eddata.com/resources/publications/EDS\\_Point\\_Biserial.pdf](http://www.eddata.com/resources/publications/EDS_Point_Biserial.pdf).
- Suharismi, 2002, Arikunto, Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek Ed. Rev. V, Rineka Cipta. Jakarta.
- Sugiyono, 2006, Statistika Untuk Penelitian, Alfabeta, Bandung.
- User Manual I-V Meter ELKAHFI-100